

BUNDES REPUBLIK DEUTSCHLAND

PCT/EP 00 / 06 29 1

EPO - DG 1

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)



10/03 0851 07. 2000

(61)

REC'D 23 AUG 2000

WIPO PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

EP 00/06291

E J K N

Aktenzeichen:

199 32 766.1

Anmeldetag:

14. Juli 1999

Anmelder/Inhaber:

Henkel Kommanditgesellschaft auf Aktien,
Düsseldorf/DE

Bezeichnung:

Verfahren zur Behandlung des Umlaufwassers in
Lackierkabinen

IPC:

C 02 F 1/52

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 6. Juli 2000

Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Nicht

11 4051
Henkel KGaA
Dr. Endres / KK
13.07.1999

1

Patentanmeldung

H 4051

"Verfahren zur Behandlung des Umlaufwassers in Lackierkabinen"

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Behandlung des Umlaufwassers in Lackierkabinen, insbesondere für Fahrzeuglackierungen. Dabei werden die aus der Abluft ausgewaschenen und in das Umlaufwasser eingetragenen Lackpartikel in feindispersierter Form in der Schwebe gehalten und kontinuierlich oder diskontinuierlich aus dem Umlaufwasser entfernt. Dies gelingt durch Zugabe geeigneter Additive zum Umlaufwasser, deren Konzentration im Umlaufwasser auf die relativ geringen Werte zwischen 0,01 und 0,5 Gew.-% bezogen auf das Umlaufwasser eingestellt wird.

In Lackierkabinen, in denen Wasser- oder Lösungsmittellacke auf die zu lackierenden Oberflächen aufgetragen werden, gelingt es nicht, die eingesetzte Lackmenge vollständig auf die vorgesehenen Oberflächen aufzubringen. Vielmehr vermischt sich ein beträchtlicher Anteil der Lackpartikel mit der die Lackierkabine durchströmenden Luft oder schlägt sich an den Wänden der Lackierkabine nieder. Aus dem Luftstrom werden die Lackpartikel, der sogenannte Lackoverspray, durch geeignete Waschvorrichtungen, beispielsweise durch Venturi-Wäscher mit Wasser ausgewaschen. Das mit Lack vermischte Wasser wird im Umlaufwasserbecken gesammelt und im Kreislauf geführt. Da die Lackpartikel im Umlaufwasser jedoch miteinander und mit Anlageteilen verkleben, werden sie nach herkömmlichen Verfahren durch Zusatz von Entklebungs- und Koagulierungsmitteln entklebt und koaguliert. Je nach Verfahrensführung sedimentieren die koagulierten Lackpartikel oder sie schwimmen auf dem Umlaufwasser auf. Der so entstehende Lackschlamm kann durch geeignete Räumlichkeiten vom Boden oder von der Oberfläche des Umlaufwasserbeckens abgeräumt werden. Dieses herkömmliche

Verfahren erfordert den Einsatz von anorganischen oder organischen Entklebungs- und Koagulierungsmitteln, die man beispielsweise auswählen kann aus Schichtsilicaten, Wachsen und organischen Polymeren. Die Einsatzmenge dieser Produkte liegt in der Regel im Bereich von 10 bis 50 Gew.-% bezogen auf den spritzfertigen Lackoverspray. Das Entkleben der Lackpartikel und Ausräumen des Lackschlammes gelingt jedoch in der Regel nicht vollständig, so daß sich Lackschlamm ablagert, der von Zeit zu Zeit mit hohem Arbeitsaufwand manuell entfernt werden muß. Hinzu kommt, daß beim Einsatz anorganischer Koagulierungsmittel eine zusätzliche Schlammmenge entsteht, die zu zusätzlichen Entsorgungskosten führt.

Daher besteht ein Bedarf nach verbesserten Verfahren zur Behandlung des Umlaufwassers in Lackierkabinen, bei denen mit einem reduzierten Chemikalieneinsatz gearbeitet werden kann, bei denen weniger Probleme durch klebende Lackpartikel auftreten und/oder bei denen weniger manueller Aufwand zur Reinigung und Pflege der Lackierkabinen anfällt und die Entsorgungskosten deutlich minimiert werden.

Gegenstand der Erfindung ist in einem ersten Aspekt ein Verfahren zur Behandlung des Umlaufwassers in Lackierkabinen, wobei die Lackpartikel durch Zugabe von Dispergatoren dispergiert werden, die ausgewählt sind aus

- a) Homo- und Copolymeren auf Basis von Maleinsäure, Acrylsäure und/oder Methacrylsäure mit Molmassen im Bereich zwischen 2 500 und 500 000,
 - b) nichtionischen Tensiden,
 - c) anionischen Tensiden, wobei in diesem Fall dem Umlaufwasser keine Polyasparaginsäure zusätzlich zugesetzt wird,
 - d) anorganischen oder nicht polymeren organischen Komplexbildnern sowie Mischungen hiervon
- und deren Gesamtkonzentration zwischen 0,01 und 2,0 Gew.-%, vorzugsweise zwischen 0,02 und 0,5 Gew.-% bezogen auf Umlaufwasser beträgt.

Der Erfolg des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, daß die Lackpartikel im Umlaufwasser dispergiert bleiben und sich nicht als schwerentfernbarer Lackschlamm ablagern. Das Umlaufwasser kann also zusammen mit den darin dispergierten Lackpartikeln im Kreise geführt werden, ohne daß Anlagenteile verkleben.

Mit Homo- und Copolymeren auf Basis von Maleinsäure, Acrylsäure und/oder Methacrylsäure sind solche Polymere gemeint, bei denen zumindest ein Teil der Monomeren aus den genannten polymerisierbaren Carbonsäuren besteht. In die Polymere können andere polymerisierbare Monomere mit eingebaut sein. Beispielsweise werden Polymere eingesetzt, die ausschließlich Acrylsäure und/oder Methacrylsäure enthalten. Die Molmasse der Polymere wählt man vorzugsweise im Bereich von 15.000 bis 250.000, insbesondere im Bereich bis 50.000. Die Polymere können als solche oder in Salzform dem Umlaufwasser zugegeben werden. Je nach pH-Wert des Umlaufwassers stellt sich automatisch das Säure-Base-Gleichgewicht zwischen Säure- und Salzform ein.

Als Dispergatoren können im erfindungsgemäßen Verfahren auch nichtionische Tenside eingesetzt werden, die man vorzugsweise auswählt aus Alkoxylaten von Fettsäuren, Fettalkoholen oder Fettaminen mit 7 bis 36, vorzugsweise 10 bis 22 C-Atomen im Fettalkylrest und mit 5 bis 100, vorzugsweise 10 bis 80 Alkylenoxideinheiten. Dabei können diese Alkoxylate endgruppenverschlossen sein, also sogenannte Mischether darstellen. Beispielsweise kann als Endgruppe eine Butylgruppe vorliegen. Als Alkylenoxidgruppen kommen insbesondere Ethylenoxidgruppen oder Kombinationen von Ethylenoxidgruppen und Propylenoxidgruppen in Frage. Beispielsweise kann ein Alkoxylat eines C_{12/14}-Fettalkoholgemischs mit im Mittel 5 Ethylenoxid- und 4 Propylenoxideinheiten im Molekül eingesetzt werden.

Weiterhin können als Dispergatoren anorganische oder nichtpolymere organische Komplexbildner eingesetzt werden. Diese sind vorzugsweise ausgewählt aus

- i) organischen Carbonsäuren mit zwei bis zehn Heteroatomen, die an Metallionen koordinieren können, insbesondere aus Citronensäure, Weinsäure, Äpfelsäure,

Gluconsäure, Nitrilotriessigsäure, Ethylendiamintetraessigsäure, Methylglycindiessigsäure,

ii) organischen Phosphonsäuren, insbesondere aus 1-Hydroxyethan-1,1-diphosphonsäure, Aminotrimethylenphosphonsäure und Phosphonobutantricarbonsäure,

iii) oligomeren oder polymeren anorganischen Phosphaten, insbesondere Na-Triphosphat, Na-Pyrophosphat und Na-Hexametaphosphat.

Als Heteroatome der organischen Komplexbildner, die an Metallionen koordinieren können, kommen insbesondere Sauerstoffatome (Alkohole, Carboxylate) oder Stickstoffatome in Betracht.

Auch hierbei gilt jeweils, daß die Komplexbildner in Form der Säuren oder in Salzform eingesetzt werden können. Je nach pH-Wert des Umlaufwassers wird sich gemäß dem Säure-Base-Gleichgewicht eine Mischung aus Säure- und Salzform einstellen. Die organischen Komplexbildner sollen keine Polymeren darstellen und sich hierdurch von den polymeren Carbonsäuren der Gruppe a) unterscheiden, die ebenfalls komplexierende Eigenschaften haben. Die anorganischen Komplexbildner können jedoch durchaus polymer sein, wie beispielsweise Na-Pyrophosphat.

Dabei können auch Gemische von Vertretern der einzelnen aufgeführten Gruppen von Dispergatoren eingesetzt werden. Insbesondere geeignet sind Mischungen aus Polyacrylaten und Phosphonsäuren sowie Mischungen aus Niotensiden und Phosphonsäuren.

Bei der Verwendung von Dispergatoren ausgewählt aus den Gruppen a), b) und d) kann dem Umlaufwasser zusätzlich 0,2 bis 2 Gew.-%, bezogen auf das Umlaufwasser, Polyasparaginsäure zugesetzt werden. Die Verwendung von Polyasparaginsäure als solcher ist aus der nicht vorveröffentlichten Patentanmeldung PCT/EP 99/00350 bekannt. Gemäß diesem Dokument kann die Polyasparaginsäure zusammen mit anionischen Tensiden eingesetzt werden. Anionische Tenside können im erfindungsgemäßen Verfahren jedoch auch ohne

Mitverwendung von Polyasparaginsäure eingesetzt werden. Man wählt die als Dispergatoren einzusetzenden anionischen Tenside vorzugsweise aus aus Seifen, Alkylsulfaten, Alkylsulfonaten, Alkylbenzolsulfonaten, Alkylethersulfaten mit jeweils 7 bis 44, vorzugsweise 8 bis 22 C-Atomen in der Alkylgruppe, und aus sulfonierten Maleinsäureestern.

Den pH-Wert des Umlaufwassers stellt man im erfindungsgemäßen Verfahren vorzugsweise ein auf den Bereich zwischen etwa 5 und etwa 10,5. Dabei können pH-Werte im schwach alkalischen Bereich bevorzugt werden. Insbesondere bei Verwendung von Phosphonsäuren als Dispergatoren erhält man besonders vorteilhafte Ergebnisse, wenn der pH-Wert im Umlaufwasser zwischen etwa 8 und etwa 10 liegt. Bei diesen pH-Werten werden zur Protolyse befähigte Dispergatoren mehrheitlich in Salzform vorliegen, unabhängig davon, in welcher Form man sie in das Umlaufwasser einbringt. Je nach Einsatzform der Dispergatoren kann es erforderlich sein, zum Einstellen des bevorzugten pH-Wertbereiches zusätzlich pH-Korrektoren einzusetzen, beispielsweise Alkalimetallhydroxide.

Weiterhin kann es je nach eingesetztem Lacktyp empfehlenswert sein, dem Umlaufwasser zusätzlich Entschäumer zuzusetzen. Die Verwendung von Entschäumern ist auf dem betroffenen technischen Gebiet allgemein bekannt, da insbesondere bei dem Einsatz von Wasserlacken Schaumprobleme im Umlaufwasser auftreten können.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist besonders für Lackieranlagen geeignet, in denen das Umlaufwasser eine hohe Turbulenz aufweist. Durch Strömen des Umlaufwassers wird der dispergierende Effekt der erfindungsgemäß zu verwendenden Dispergatoren erhöht.

Bei der Verwendung der erfindungsgemäßen Dispergatoren kann das Umlaufwasser für eine gewisse Zeit im Umlauf gefahren werden, ohne daß die eingetragenen Lackpartikel entfernt werden müssen. Bei längerem Betrieb der Anlage stellt sich jedoch mit der Zeit eine Konzentration von Lackpartikeln im Umlaufwasser ein, die nicht weiter überschritten werden sollte, um Störungen

auszuschließen. In welchem Bereich diese Grenzkonzentration liegt, hängt von der konkreten Ausführungsform der jeweiligen Anlage ab. Daher sieht man im erfindungsgemäßen Verfahren vorzugsweise vor, kontinuierlich oder diskontinuierlich einen Anteil der Lackpartikel aus dem Umlaufwasser zu entfernen. Vorzugsweise geht man hierbei so vor, daß man einen Teil der Lackpartikel durch eine Membranfiltration, vorzugsweise eine Ultrafiltration, vom Umlaufwasser abtrennt. Dabei wird das Permeat der Membranfiltration in das Umlaufwasser zurückgeführt und das Retentat entsorgt. Hierfür kann kontinuierlich oder diskontinuierlich ein Teil des Umlaufwassers über einen By-pass über die Membran gefahren werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren funktioniert dann besonders zuverlässig, wenn durch Zusatz der Dispergatoren zum Umlaufwasser in einer Konzentration zwischen 0,01 und 2,0 Gew.-%, bezogen auf das Umlaufwasser, sichergestellt werden kann, daß die Lackpartikel im Umlaufwasser eine mittels Laserbeugung ermittelbare mittlere Partikelgröße unterhalb von etwa 20 µm aufweisen. Um dies zu erreichen, ist bei Umlaufwasser einer Härte von mindestens 2 °dH (entspricht 0,714 mval/l Erdalkalimetallionen) ein Zusatz geeigneter Dispergatoren erforderlich.

Demnach betrifft die Erfindung in einem verallgemeinerten Aspekt ein Verfahren zur Behandlung des Umlaufwassers in Lackierkabinen, wobei das Umlaufwasser eine Härte von mindestens 2° Deutscher Härte aufweist und wobei die Lackpartikel durch Zugabe von Dispergatoren in einer Konzentration zwischen 0,01 und 2,0 Gew.-% bezogen auf Umlaufwasser so dispergiert werden, daß sie eine mittels Laserbeugung ermittelbare mittlere Partikelgröße unterhalb von 20 µm aufweisen.

Die Laserbeugung ist ein Beispiel für eine Meßmethode von Partikelgrößen im Mikrometerbereich, wobei die durch die Teilchen bewirkte Lichtstreuung gemessen wird. Beispielsweise kann hierfür ein Partikelgrößenmeßgerät der Firma Sympatec verwendet werden. Die mittlere Partikelgröße ist als diejenige Partikelgröße definiert, die sich einstellt, wenn man die Partikel durch eine

schwache Bewegung der Suspension, beispielsweise durch Rühren in Schwebe hält. Ultraschall, der die Partikel mechanisch zerstört, wird hierbei nicht eingesetzt.

Für die Dispergatoren, die unter diesem verallgemeinerten Aspekt der Erfindung eingesetzt werden können, gelten die vorstehenden Ausführungen. Dies trifft auch für die vorstehend beschriebene bevorzugte Verfahrensweise zu.

Die vorliegende Erfindung ist in den beiden durch die unabhängigen Ansprüche ausgedrückten Ausführungsformen geeignet, Wasser- und/oder Lösungsmittel-basierte Lacke zu dispergieren.

Ausführungsbeispiele

Für die Versuche wurde der Wasser-basierte Metallic-Lack Aqua Pearl Base, Sienarot II, der Firma Herberts verwendet. Es wurde jeweils eine solche Menge Testlack in Wasser eingetragen, daß der Lack-Festkörpergehalt bezogen auf die Wassermenge 0,5 Gew.-% betrug. Als Wasser wurde das Leitungswasser des Standorts Düsseldorf-Benrath verwendet, das eine Härte von 18 °dH (entsprechend 6,426 mval/l Erdalkalimetallionen) aufweist.

In einer ersten Versuchsreihe wurde mit dem auf Laser-Beugung basierenden Partikelgrößen-Meßgerät der Firma Sympatec die mittlere Partikelgröße (definiert als 50-%-Wert) gemessen, die sich bei schwachem Rühren unter Verwendung der verschiedenen Dispergatoren einstellte. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 enthalten.

Tabelle 1: Mittlere Partikelgröße (50-%-Wert)

Beisp.	Dispergator / Menge bezüglich Wasser	50-%-Wert (μm)
Vergl. 1	ohne	255
Beisp. 1	Kokosamin x 12 EO ¹⁾ , 0,25 %	11,8
Beisp. 2	Kokosamin x 12 EO ¹⁾ , 0,25 % + Polyasparaginsäure, 0,76 %	11,3

¹⁾ EO = Ethylenoxid

Bei der obigen Versuchsreihe zeigte sich, daß die Partikelgröße mit der Stabilität der Lacksuspension korreliert: Bei einer Partikelgröße unterhalb von etwa 20 μm ist auch 30 Minuten nach Herstellung der Dispersion noch keine Sedimentation oder Flotation zu beobachten. An der Glaswand des Prüfgefäßes setzt sich kein Lack ab. Daher wurden weitere Dispergatoren nur noch darauf hin überprüft, ob sie dieses Verhalten zeigen. Beispiele sind in Tabelle 2 enthalten.

Tabelle 2: Dispergierfähigkeit: Dispersionsstabilität nach 30 Minuten

Beisp. Nr.	Dispergator Menge (Gew.-% bezgl. Wasser)	Dispersion stabil?	Lack an Gefäßwand?
Vergl. 2	ohne	nein (Flotation)	ja
Vergl. 3	Polyasparaginsäure, 0,76 %	nein (Flotation)	nein
Beisp. 3	modifizierte Polyacrylsäure Molmasse 4000, 0,23 %	ja	nein
Beisp. 4	Kokosamin x 12 EO	ja	nein
Beisp. 5	Sulfobernsteinsäurebis-2-ethylhexyl- ester, Na-Salz, 0,38 %	ja	nein
Beisp. 6	Na-Oleat, 0,5 %	ja	nein

In einer weiteren Versuchsreihe wurde das Sedimentvolumen quantitativ bestimmt. Hierzu wurde das Dispergiermittel in einen Liter Wasser gegeben und 10 Minuten bei 300 U/Minute gerührt. Anschließend wurde der vorstehend beschriebene Testlack in einer solchen Menge zugegeben, daß der Lack-Feststoffgehalt 0,5 Gew.-% bezogen auf das Wasser betrug. Wiederum wurde für 10 Minuten bei 300 U/Minute gerührt. Anschließend wurde die Dispersion in einen Meßtrichter (Imhoff-Trichter) umgefüllt und das Sedimentvolumen in ml nach einer Standzeit von 10 Minuten gemessen. Eine gute Dispergierung zeigt sich darin, daß keinerlei Sediment auftritt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 3 enthalten.

Tabelle 3: Sedimentvolumen

Beisp. Nr.	Dispergator Menge (Gew.-% bezgl. Wasser)	Sediment- volumen (ml)
Vergl. 4	ohne	100
Vergl. 5	Polyasparaginsäure, 0,2 %	2,5
Beisp. 7	Polyacrylat (Molmasse 10.000), 0,18 %	0
Beisp. 8	Maleinsäure-Olefin-Copolymer (Molmasse 12.000), 0,13 %	0
Beisp. 9	Polyacrylat (Molmasse 30.000), 0,2 %	0
Beisp. 10	Maleinsäure-Acrylsäure-Copolymer (Molmasse 70.000), 0,2 %	0
Beisp. 11	Kokosamin x 12 EO, 0,1 %	0
Beisp. 12	Na-Tripolyphosphat, 0,5 %	0
Beisp. 13	Na-Pyrophosphat, 0,5 %	0
Beisp. 14	Na-Hexametaphosphat, 0,5 %	0
Beisp. 15	Citronensäure, 0,5 %	0
Beisp. 16	1-Hydroxyethan-1,1-diphosphonsäure, 0,3 %	0
Beisp. 17	Aminotrimethylenphosphonsäure, 0,25 %	0
Beisp. 18	Phosphonobutantricarbonsäure, 0,25 %	0
Beisp. 19	Nitrilotriessigsäure, 0,2 %	0
Beisp. 20	C _{16/18} -Fettalkohol x 25 EO, 0,5 %	0
Beisp. 21	C _{16/18} -Fettalkohol x 80 EO, 0,5 %	0
Beisp. 22	Cocosamin x 15 EO, 0,5 %	0
Beisp. 23	C _{12/14} -Fettalkoholsulfat, 0,18 %	0
Beisp. 24	ringgeöffnetes Sojapolyol x 10 EO, 0,5 %	0

Patentansprüche

1. Verfahren zur Behandlung des Umlaufwassers in Lackierkabinen, wobei die Lackpartikel durch Zugabe von Dispergatoren dispergiert werden, die ausgewählt sind aus
 - a) Homo- und Copolymeren auf Basis von Maleinsäure, Acrylsäure und/oder Methacrylsäure mit Molmassen im Bereich zwischen 2 500 und 500 000,
 - b) nichtionischen Tensiden,
 - c) anionischen Tensiden, wobei in diesem Fall dem Umlaufwasser keine Polyasparaginsäure zusätzlich zugesetzt wird,
 - d) anorganischen oder nicht polymeren organischen Komplexbildnern sowie Mischungen hiervon und deren Gesamtkonzentration zwischen 0,01 und 2,0 Gew.-% bezogen auf Umlaufwasser beträgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dispergatoren nichtionische Tenside sind, ausgewählt aus Alkoxylaten von Fettsäuren, Fettalkoholen oder Fettaminen mit 7 bis 36, vorzugsweise 10 bis 22 C-Atomen im Fettalkylrest und mit 5 bis 100, vorzugsweise 10 bis 80 Alkylenoxideinheiten.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dispergatoren anorganische oder nicht polymere organische Komplexbildner sind, ausgewählt aus
 - i) organischen Carbonsäuren mit zwei bis zehn Heteroatomen, die an Metallionen koordinieren können, insbesondere aus Citronensäure, Weinsäure, Äpfelsäure, Gluconsäure, Nitrilotriessigsäure, Ethylendiamintetraessigsäure, Methylglycindiessigsäure,
 - ii) organischen Phosphonsäuren, insbesondere aus 1-Hydroxyethan-1,1-diphosphonsäure, Aminotrimethylenphosphonsäure und Phosphonobutantricarbonsäure,
 - iii) oligomeren oder polymeren anorganischen Phosphaten, insbesondere Na-

Triphosphat, Na-Pyrophosphat und Na-Hexametaphosphat.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß man Dispergatoren ausgewählt aus
 - a) Homo- und Copolymeren von Acrylsäure und/oder Methacrylsäure mit Molmassen im Bereich zwischen 2 500 und 500 000, vorzugsweise im Bereich von 15 000 bis 250 000,
 - b) nichtionischen Tensiden,
 - d) anorganischen oder nicht polymeren organischen Komplexbildnern verwendet und dem Umlaufwasser zusätzlich 0,2 bis 2 Gew.-%, bezogen auf das Umlaufwasser, Polyasparaginsäure zusetzt.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dispergatoren anionische Tenside sind, die ausgewählt sind aus Seifen, Alkylsulfaten, Alkylsulfonaten, Alkylbenzolsulfonaten, Alkylethersulfaten mit jeweils 7 bis 44, vorzugsweise 8 bis 22 C-Atomen in der Alkylgruppe, und aus sulfonierten Maleinsäureestern.
6. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Lackpartikel durch eine Membranfiltration vom Umlaufwasser abgetrennt werden.
7. Verfahren zur Behandlung des Umlaufwassers in Lackierkabinen, wobei das Umlaufwasser eine Härte von mindestens 2° Deutscher Härte aufweist und wobei die Lackpartikel durch Zugabe von Dispergatoren in einer Konzentration zwischen 0,01 und 2,0 Gew.-% bezogen auf Umlaufwasser so dispergiert werden, daß sie eine mittels Laserbeugung ermittelbare mittlere Partikelgröße unterhalb von 20 µm aufweisen.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Dispergatoren ausgewählt sind aus
 - a) Homo- und Copolymeren auf Basis von Maleinsäure, Acrylsäure und/oder Methacrylsäure mit Molmassen im Bereich zwischen 2 500 und 500 000,

b) nichtionischen Tensiden,

d) anorganischen oder nicht polymeren organischen Komplexbildnern und Mischungen hiervon.

9. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Dispergatoren nichtionische Tenside sind, ausgewählt aus Alkoxylaten von Fettsäuren, Fettalkoholen oder Fettaminen mit 7 bis 36, vorzugsweise 10 bis 22 C-Atomen im Fettalkylrest und mit 5 bis 100, vorzugsweise 10 bis 80 Alkylenoxideinheiten.

10. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Dispergatoren anorganische oder nicht polymere organische Komplexbildner sind, ausgewählt aus

i) organischen Carbonsäuren mit zwei bis zehn Heteroatomen, die an Metallionen koordinieren können, insbesondere aus Citronensäure, Weinsäure, Äpfelsäure, Gluconsäure, Nitrilotriessigsäure, Ethylendiamintetraessigsäure, Methylglycindiessigsäure,

ii) organischen Phosphonsäuren, insbesondere aus 1-Hydroxyethan-1,1-diphosphonsäure, Aminotrimethylenphosphonsäure und Phosphonobutantricarbonsäure,

iii) oligomeren oder polymeren anorganischen Phosphaten, insbesondere Na-Triphosphat, Na-Pyrophosphat und Na-Hexametaphosphat.

11. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß man Dispergatoren ausgewählt aus

a) Homo- und Copolymeren von Acrylsäure und/oder Methacrylsäure mit Molmassen im Bereich zwischen 2 500 und 500 000, vorzugsweise im Bereich von 15 000 bis 250 000,

b) nichtionischen Tensiden,

d) anorganischen oder nicht polymeren organischen Komplexbildnern verwendet und dem Umlaufwasser zusätzlich 0,2 bis 2 Gew.%, bezogen auf das Umlaufwasser, Polyasparaginsäure zusetzt.

12. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Dispergatoren ausgewählt sind aus

c) anionischen Tensiden

und daß dem Umlaufwasser keine Polyasparaginsäure zugesetzt wird.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die anionischen Tenside ausgewählt sind aus Seifen, Alkylsulfaten, Alkylsulfonaten

Alkylbenzolsulfonaten, Alkylethersulfaten mit jeweils 7 bis 44, vorzugsweise 8 bis 22 C-Atomen in der Alkylgruppe, und aus sulfonierten Maleinsäureestern.

14. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Lackpartikel durch eine Membranfiltration vom Umlaufwasser abgetrennt werden.

Zusammenfassung

Verfahren zur Behandlung des Umlaufwassers in Lackierkabinen, wobei die Lackpartikel durch Zugabe von Dispergatoren dispergiert werden, die ausgewählt sind aus

- a) Homo- und Copolymeren auf Basis von Maleinsäure, Acrylsäure und/oder Methacrylsäure mit Molmassen im Bereich zwischen 2 500 und 500 000,
- b) nichtionischen Tensiden,
- c) anionischen Tensiden, wobei in diesem Fall dem Umlaufwasser keine Polyasparaginsäure zusätzlich zugesetzt wird,
- d) anorganischen oder nicht polymeren organischen Komplexbildnern

sowie Mischungen hiervon

und deren Gesamtkonzentration zwischen 0,01 und 2,0 Gew.-% bezogen auf Umlaufwasser beträgt; Verfahren zur Behandlung des Umlaufwassers in Lackierkabinen, wobei das Umlaufwasser eine Härte von mindestens 2° Deutscher Härte aufweist und wobei die Lackpartikel durch Zugabe von Dispergatoren in einer Konzentration zwischen 0,01 und 2,0 Gew.-% bezogen auf Umlaufwasser so dispergiert werden, daß sie eine mittels Laserbeugung ermittelbare mittlere Partikelgröße unterhalb von 20 µm aufweisen.